

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-106908

(P2001-106908A)

(43)公開日 平成13年4月17日(2001.4.17)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード(参考)
C 0 8 L 77/06		C 0 8 L 77/06	
C 0 8 G 69/26		C 0 8 G 69/26	
C 0 8 J 5/04	CFG	C 0 8 J 5/04	CFG
C 0 8 K 7/10		C 0 8 K 7/10	

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願2000-234895(P2000-234895)

(22)出願日 平成12年8月2日(2000.8.2)

(31)優先権主張番号 特願平11-219331

(32)優先日 平成11年8月2日(1999.8.2)

(33)優先権主張国 日本(JP)

(71)出願人 390023674

イー・アイ・デュポン・ドウ・ヌムール・
アンド・カンパニーE. I. DU PONT DE NEMO
URS AND COMPANYアメリカ合衆国、デラウェア州、ウィルミ
ントン、マーケット・ストリート 1007

(72)発明者 野崎 雅裕

栃木県宇都宮市清原工業団地19番地2 デ
ュポン株式会社 中央技術研究所内

(74)代理人 100077481

弁理士 谷 義一 (外2名)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 成形用芳香族ポリアミド組成物

(57)【要約】

【課題】 高温高湿環境における剛性、強度、靱性、寸法安定性、耐薬品性、表面外観、および摺動性に優れ、低い線膨張係数を有し、調色が容易であり、さらに、低そり性であって、そのような優れた特性が、射出成形時に発生するスプルーやランナーを再利用した再生品においても、任意の着色剤で着色した成形品においても維持される成形用芳香族ポリアミド組成物を提供する。

【解決手段】 ポリアミドを構成するモノマー成分中の芳香族モノマーが20モル%以上であり、融点が280℃以上である半芳香族ポリアミド100重量部に、数平均長さが約5μm~180μmおよび数平均直径が約0.1μm~15.0μmであり、且つ平均アスペクト比が3:1より大きいワラストナイト5~170重量部を配合する。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 成形用芳香族ポリアミド組成物であって、

A. ポリアミドを構成するモノマー成分中の芳香族モノマーが20モル%以上であり、融点が280℃以上である半芳香族ポリアミド100重量部と、

B. 数平均長さが約5 μm ~180 μm および数平均直径が約0.1 μm ~15.0 μm であり、且つ平均アスペクト比が3:1より大きいワラストナイト5~170重量部とを含有することを特徴とする組成物。

【請求項2】 成形用芳香族ポリアミド組成物であって、

A. (a) ポリアミドを構成するモノマー成分中の芳香族モノマーが20モル%以上であり、(b) ジカルボン酸成分が、テレフタル酸、ジカルボン酸成分中テレフタル酸が40モル%以上であるテレフタル酸とイソフタル酸との混合物、テレフタル酸とアジピン酸との混合物、および、ジカルボン酸成分中テレフタル酸が40モル%以上であるテレフタル酸とイソフタル酸とアジピン酸との混合物から成る群より選択され、(c) ジアミン成分が、ヘキサメチレンジアミン、および、ヘキサメチレンジアミンと2-メチルペンタメチレンジアミンとの混合物から成る群より選択され、(d) 融点が280℃以上である、半芳香族ポリアミド100重量部と、

B. 数平均長さが約5 μm ~180 μm および数平均直径が約0.1 μm ~15.0 μm であり、且つ平均アスペクト比が3:1より大きいワラストナイト5~170重量部とを含有することを特徴とする組成物。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、繊維状ワラストナイトを含有する成形用芳香族ポリアミド組成物に関し、詳しくは、高温高湿環境における剛性、強度、靱性、寸法安定性、耐薬品性、表面外観、および摺動性に優れ、低い線膨張係数を有し、調色が容易であり、さらに、繊維状の充填材の1種であるにもかかわらず低そり性である成形用芳香族ポリアミド組成物に関し、さらに詳しくは、射出成形時に発生するスプルーやランナーを再利用した再生品においても、任意の着色剤で着色した成形品においても、これらの優れた特性を維持することができる成形用芳香族ポリアミド組成物に関する。

【0002】

【従来の技術】成形品の用途から要求される特性に応じて、成形用熱可塑性ポリマーに強化材および/または充填材を配合することは、従来からよく知られている。

【0003】一般的に、ガラス繊維、炭素繊維、シリカ、クレイ、タルク、マイカ等に代表される無機充填材を単独あるいは組み合わせて使用する場合、成形品の剛性、靱性、表面外観、強度、低そり性、寸法安定性、および摺動性、並びに樹脂組成物の線膨張係数等の要求特

性のうちいくつかについては向上させることができる反面、その他の特性に悪影響を及ぼす傾向がある。もちろん、最終的に得られる成形用樹脂組成物中の無機充填材の含有量が多くなればなるほどこのような傾向が顕著になり、同時に樹脂組成物のコストも増加するといった問題がある。

【0004】一方、近年、成形用熱可塑性ポリマーとして、芳香族モノマー成分を構成要素の一部に含む半芳香族ポリアミドが、特に高温剛性、耐熱性、耐薬品性、吸水性に優れていることから広く使用されている。

【0005】また、同じポリアミドでも、ナイロン6、66に代表される脂肪族ポリアミドも機械的強度、剛性、耐熱性等に優れた成形用熱可塑性ポリマーとして各種成形品への適用が計られ、より剛性、靱性を改良するために無機充填材を配合した組成物がよく知られている。

【0006】しかしながら、無機充填材を半芳香族ポリアミドに配合することによる、半芳香族ポリアミドの優れた特性を損なうことなしに、靱性および耐衝撃性を改良する試みはあまり行なわれていない。

【0007】このような状況において、半芳香族ポリアミドに種々の無機充填材を配合した例として、例えば特開平3-210359号公報に記載された組成物がある。ここに開示されている半芳香族ポリアミド組成物は、本質的にはメタケイ酸カルシウムからなる天然の変性岩中に存在する針状粒子のワラストナイト等を配合して結晶化を高めることにより、耐熱性を高め、表面外観を改良するものである。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、ワラストナイトの長さ、直径およびアスペクト比については何ら開示されておらず、高温高湿環境における剛性、強度、靱性、寸法安定性、耐薬品性、表面外観、摺動性、および低そり性のすべてにおいて優れ、さらに低い線膨張係数を有する芳香族ポリアミド組成物を提供するものではなかった。

【0009】また、成形品の用途が多様化していることから、最終製品を着色品とする場合も多くなっている。したがって、調色が容易であり、着色剤による機械的強度および靱性に対する影響が小さい成形用ポリアミド組成物に対するニーズがある。

【0010】さらにまた、近年の社会的ニーズである産業廃棄物の削減に貢献すべく、射出成形時に発生するスプルーやランナーの再利用を可能にする成形用ポリアミド組成物が所望されている。

【0011】本発明の課題は、樹脂組成物が低い線膨張係数を有し、調色が容易であり、その成形品が高温高湿環境における剛性、強度、靱性、寸法安定性、耐薬品性、表面外観、および摺動性に優れ、さらに、繊維状の充填材の1種であるにもかかわらず低そり性であって、

10

20

30

40

50

そのような優れた特性が、射出成形時に発生するスプレーやランナーを再利用した再生品においても、任意の着色剤で着色した成形品においても維持される成形用芳香族ポリアミド組成物を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、このような課題を解決するために、成形用芳香族ポリアミド組成物において、特定の直径、長さおよびアスペクト比を有するワラストナイトを用いることにより、上記の課題を解決する成形用芳香族ポリアミド組成物を提供できることを見出した。

【0013】すなわち、本発明の成形用芳香族ポリアミド組成物は、A. ポリアミドを構成するモノマー成分中の芳香族モノマーが20モル%以上であり、融点が280℃以上である半芳香族ポリアミド100重量部と、B. 数平均長さが約5μm~180μmおよび数平均直径が約0.1μm~15.0μmであり、且つ平均アスペクト比が3:1より大きいワラストナイト5~170重量部とを、含有することを特徴とする。

【0014】本発明の他の形態は、A. (a) ポリアミドを構成するモノマー成分中の芳香族モノマーが20モル%以上であり、(b) ジカルボン酸成分が、テレフタル酸、ジカルボン酸成分中テレフタル酸が40モル%以上であるテレフタル酸とイソフタル酸との混合物、テレフタル酸とアジピン酸との混合物、および、ジカルボン酸成分中テレフタル酸が40モル%以上であるテレフタル酸とイソフタル酸とアジピン酸との混合物から成る群より選択され、(c) ジアミン成分が、ヘキサメチレンジアミン、および、ヘキサメチレンジアミンと2-メチルペンタメチレンジアミンとの混合物から成る群より選択され、(d) 融点が280℃以上である半芳香族ポリアミド100重量部と、B. 数平均長さが約5μm~180μmおよび数平均直径が約0.1μm~15.0μmであり、且つ平均アスペクト比が3:1より大きいワラストナイト5~170重量部とを、含有することを特徴とする。

【0015】

【発明の実施の形態】A. 半芳香族ポリアミド

本発明において用いられる半芳香族ポリアミドは、ポリアミドを構成するモノマー成分中の芳香族モノマーが20モル%以上であり、融点が280℃以上である半芳香族ポリアミドである。芳香族モノマーの含有量は、好ましくは25モル%以上、さらに好ましくは25モル%以上60モル%以下である。芳香族モノマーの含有量が20モル%よりも少ないと、高温剛性および吸水時の機械的特性が低下してしまい好ましくない。

【0016】芳香族モノマーとしては、具体的には、芳香族ジアミン、芳香族ジカルボン酸、芳香族アミノカルボン酸が挙げられる。芳香族ジアミンとしては、例えば、パラフェニレンジアミン、オルトフェニレンジアミ

ン、メタフェニレンジアミン、パラキシレンジアミン、メタキシレンジアミンなどが、芳香族ジカルボン酸としては、例えば、テレフタル酸、イソフタル酸、フタル酸、2-メチルテレフタル酸、ナフタレンジカルボン酸などが、また芳香族アミノカルボン酸としては、例えば、パラアミノ安息香酸などが挙げられ、これらの芳香族モノマーは単独でも、または二種類以上を組み合わせることもできる。

【0017】芳香族モノマーの中でも、テレフタル酸、またはテレフタル酸とイソフタル酸との混合物が好適に用いられる。

【0018】半芳香族ポリアミドの他の構成成分は、脂肪族ジカルボン酸、脂肪族アルキレンジアミン、脂環式アルキレンジアミン、脂肪族アミノカルボン酸などである。

【0019】脂肪族ジカルボン酸成分としては、アジピン酸、セバシン酸、アゼライン酸、ドデカン二酸などを挙げることができ、これらは単独でも、二種類以上を組み合わせることもよい。アジピン酸が好適に使用される。

【0020】脂肪族アルキレンジアミン成分は、直鎖状であっても分岐鎖状であってもよい。具体的には、エチレンジアミン、トリメチレンジアミン、テトラメチレンジアミン、ペンタメチレンジアミン、ヘキサメチレンジアミン、1,7-ジアミノヘプタン、1,8-ジアミノオクタン、1,9-ジアミノノナン、1,10-ジアミノデカン、2-メチルペンタメチレンジアミン、2-エチルテトラメチレンジアミンなどを挙げることができ、これらは単独でも、二種類以上を組み合わせることもよい。

【0021】脂環式アルキレンジアミン成分としては、1,3-ジアミノシクロヘキサン、1,4-ジアミノシクロヘキサン、1,3-ビス(アミノメチル)シクロヘキサン、ビス(アミノメチル)シクロヘキサン、ビス(4-アミノシクロヘキシル)メタン、4,4'-ジアミノ-3,3'-ジメチルジシクロヘキシルメタン、イソフォロンジアミン、ピペラジンなどを挙げることができ、これらは単独でも、二種類以上を組み合わせることもよい。

【0022】脂肪族アミノカルボン酸成分としては、6-アミノカプロン酸、11-アミノウンデカン酸、12-アミノドデカン酸などを挙げることができ、これらの原料であるそれぞれ対応する環状のラクタムを用いてもよい。また、これらは単独でも、二種類以上を組み合わせることもよい。

【0023】本発明で用いる半芳香族ポリアミドは、上記の各モノマー成分を重合することにより調製することができ、または2種以上の半芳香族ポリアミドを混合することにより調製してもよい。

【0024】ポリアミドを構成するモノマー成分中の芳

香族モノマーが20モル%以上である半芳香族ポリアミドの具体的な構成成分および成分比は、本発明によるポリアミド組成物から成形される製品に必要とされる特性に応じて、および半芳香族ポリアミドの融点が280℃以上になるように適宜決定される。融点が280℃より低いと耐熱性が不十分となるため好ましくない。350℃より高いと成形時に組成物の分解ガスが発生してしまうことがあるため、好ましくは、280℃～350℃である。さらに好ましくは、295℃～330℃である。

【0025】具体的な半芳香族ポリアミドとしては、

A. (a) ポリアミドを構成するモノマー成分中の芳香族モノマーが20モル%以上であり、(b) ジカルボン酸成分が、テレフタル酸、ジカルボン酸成分中テレフタル酸が40モル%以上であるテレフタル酸とイソフタル酸との混合物、テレフタル酸とアジピン酸との混合物、および、ジカルボン酸成分中テレフタル酸が40モル%以上であるテレフタル酸とイソフタル酸とアジピン酸との混合物から成る群より選択され、(c) ジアミン成分が、ヘキサメチレンジアミン、および、ヘキサメチレンジアミンと2-メチルペンタメチレンジアミンとの混合物から成る群より選択され、(d) 融点が280℃以上である半芳香族ポリアミドを挙げることができる。

【0026】好ましい半芳香族ポリアミドとしては、

A. (a) ポリアミドを構成するモノマー成分中の芳香族モノマーが25モル%以上であり、(b) ジカルボン酸成分が、テレフタル酸、ジカルボン酸成分中テレフタル酸が40モル%以上であるテレフタル酸とイソフタル酸との混合物、テレフタル酸とアジピン酸との混合物、および、ジカルボン酸成分中テレフタル酸が40モル%以上であるテレフタル酸とイソフタル酸とアジピン酸との混合物から成る群より選択され、(c) ジアミン成分が、ヘキサメチレンジアミン、および、ヘキサメチレンジアミンと2-メチルペンタメチレンジアミンとの混合物から成る群より選択され、(d) 融点が280℃以上である半芳香族ポリアミドを挙げることができる。

【0027】(b) ジカルボン酸成分として、テレフタル酸とイソフタル酸との混合物、またはテレフタル酸とイソフタル酸とアジピン酸との混合物を用いる場合には、テレフタル酸は、ジカルボン酸成分中50モル%以上であることが好ましい。

【0028】B. ワラストナイト

本発明に用いられるワラストナイトは、成形用熱可塑性ポリマーの無機充填材として慣用の、本質的にメタケイ酸カルシウムからなる白色の鉱物である。

【0029】ワラストナイトは繊維状であり、その数平均長さは、5～180μm、好ましくは20～100μmの範囲にあり、および、数平均直径は、0.1～15.

0μm、好ましくは2.0～7.0μmであり、且つ平均アスペクト(縦横)比が3:1より大きく、好ましくは3:1～50:1、さらに好ましくは5:1～30:1

の範囲である。ワラストナイトの数平均長さ、数平均直径、および平均アスペクト比のすべてが本発明において特定した範囲内でなければ、高温高湿環境における剛性、強度、靱性、寸法安定性、耐薬品性、表面外観、および摺動性に優れ、低い線膨張係数を有し、さらには、低そり性である成形用芳香族ポリアミド組成物を実現することはできない。

【0030】このようなワラストナイトは、本発明の組成物中の樹脂成分100重量部に対して、5～170重量部で、好ましくは10～100重量部の量で配合される。

【0031】繊維状の無機充填材としてよく知られているガラス繊維を高い含有量でポリアミドに配合すると、一般的に、成形品のそりが問題となることがあるが、本発明においては、高い含有量で繊維状の充填材を用いているにもかかわらず、低そり性の成形品を提供することができる。

【0032】また、本発明に使用されるワラストナイトは、シラン、チタネート、ジルコネート、あるいは他のカップリング剤などで表面処理しているものが好適である。例えば、機械的特性を改良するために、アミノシラン(γ-アミノプロピルトリエトキシシラン)、エポキシシラン(γ-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン)などでシラン表面処理しているものが好ましい。表面処理剤の添加量は、ワラストナイトの重量に基づいて0.2～2.0重量%が好ましく、0.5～1.0重量%がさらに好ましい。表面処理は、公知のいかなる方法を用いて行われてもよいが、具体的な表面処理方法としては、予めワラストナイトに所定量の処理剤を添加し加熱乾燥させる方法や、本発明のポリアミド樹脂を熔融混練する時に、樹脂に所定量の処理剤を添加(インテグラルブレンド)し混練したものに、ワラストナイトを無処理のままに添加混練する方法が挙げられる。

【0033】本発明における好適な成形用芳香族ポリアミド組成物は、A. (a) ポリアミドを構成するモノマー成分中の芳香族モノマーが25モル%以上であり、

(b) ジカルボン酸成分が、テレフタル酸、ジカルボン酸成分中テレフタル酸が40モル%以上であるテレフタル酸とイソフタル酸との混合物、テレフタル酸とアジピン酸との混合物、および、ジカルボン酸成分中テレフタル酸が40モル%以上であるテレフタル酸とイソフタル酸とアジピン酸との混合物から成る群より選択され、

(c) ジアミン成分が、ヘキサメチレンジアミン、および、ヘキサメチレンジアミンと2-メチルペンタメチレンジアミンとの混合物から成る群より選択され、(d) 融点が280℃～330℃であり、且つガラス転移温度が95℃～150℃である半芳香族ポリアミド100重量部と、B. 数平均長さが約5μm～180μmおよび数平均直径が約0.1μm～15.0μmであり、且つ平均アスペクト比が3:1より大きいワラストナイト5～1

70重量部とを、含有する組成物である。

【0034】本発明のポリアミド組成物は、さらに、熱安定剤を含有することができる。熱安定剤の中でも、銅の含有量が10～1000ppmである銅含有化合物が好ましく、ヨウ化銅や臭化銅などのハロゲン化銅が特に好ましい。アルキルハロゲン化合物が熱安定補助剤として通常さらに添加される。

【0035】また、本発明のポリアミド組成物には、フェノール系酸化防止剤を添加してもよく、酸化防止剤と熱安定剤を併用してもよい。

【0036】フェノール系酸化剤としては、トリエチレングリコール・ビス[3-(3-*t*-ブチル-5-メチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオネート]、1,6-ヘキサンジオール・ビス[3-(3,5-ジ-*t*-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオネート]、ペンタエリスリチル-テトラキス[3-(3,5-ジ-*t*-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオネート]、オクタデシル-3-(3,5-ジ-*t*-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオネート、3,5-ジ-*t*-ブチル-4-ヒドロキシベンジルホスホネート-ジエチルエステル、N,N'-ヘキサメチレンビス(3,5-ジ-*t*-ブチル-4-ヒドロキシ-ヒドロシナマミド)、1,3,5-トリメチル-2,4,6-トリス(3,5-ジ-*t*-ブチル-4-ヒドロキシベンジル)ベンゼン、3,9-ビス[2-{3-(3-*t*-ブチル-4-ヒドロキシ-5-メチルフェニル)プロピオニルオキシ}-1,1-ジメチルエチル]-2,4,8,10-テトラオキサスピロ[5,5]ウンデカンなどを挙げることができ、中でも、ペンタエリスリチル・テトラキス[3-(3,5-ジ-*t*-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオネート]、N,N'-ヘキサメチレンビス(3,5-ジ-*t*-ブチル-4-ヒドロキシ-ヒドロシナマミド)が好ましい。

【0037】フェノール系酸化剤とともに、リン系やイオウ系の酸化防止補助剤を添加してもよい。リン系酸化防止補助剤としては、トリス(2,4-ジ-*t*-ブチルフェニル)ホスファイト、2-[[2,4,8,10-テトラキス(1,1-ジメチルエチル)ジベンゾ[d,f][1,3,2]ジオキサホスフェビン6-イル]オキシ]-N,N-ビス[2-[[2,4,8,10-テトラキス(1,1-ジメチルエチル)ジベンゾ[d,f][1,3,2]ジオキサホスフェビン6-イル]オキシ]-エチル]エタナミン、ビス(2,6-ジ-*t*-ブチル-4-メチルフェニル)ペンタエリスリトールジホスファイトなどを挙げることができ、中でも2-[[2,4,8,10-テトラキス(1,1-ジメチルエチル)ジベンゾ[d,f][1,3,2]ジオキサホスフェビン6-イル]オキシ]-N,N-ビス[2-[[2,4,8,10-テトラキス(1,1-ジメチルエチル)ジベンゾ[d,f][1,3,2]ジオキサホスフェビン6-イル]オキシ]-エチル]エ

タナミンが好ましい。

【0038】イオウ系酸化防止補助剤としては、2,2-チオ-ジエチレンビス[3-(3,5-ジ-*t*-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオネート]、テトラキス[メチレン-3-(ドデシルチオ)プロピオネート]メタンなどを挙げることができる。

【0039】本発明の成形用芳香族ポリアミド組成物は、さらに、離型剤を含有することができる。離型剤としては、脂肪酸、脂肪酸エステル、脂肪酸の金属塩、およびそれらの混合物；脂肪酸エーテル；ポリエチレンワックスおよびその誘導体；並びに、各種モノアミド、ビスアミド、およびビス尿素などを挙げることができる。

【0040】また、本発明の成形用芳香族ポリアミド組成物は、無機もしくは有機顔料、または染料を含有して任意に着色された成形品を提供することができる。

【0041】本発明の成形用芳香族ポリアミド組成物は、その特性を損なわない程度で上記成分に加えて、さらに、耐候性安定剤、難燃剤、可塑剤、核剤などのポリアミドに慣用の添加剤を配合することができる。

【0042】本発明の成形用芳香族ポリアミド組成物は、上記A.芳香族ポリアミドと、B.ワラストナイト、さらに、随意に、必要な添加剤および/または他の樹脂とを熔融混合することによって調製することができる。調製方法は特に制限されない。例えば、二軸スクリー押出機等の通常の混練装置を用いて、前記A.芳香族ポリアミドと、B.ワラストナイトとを熔融しながら、さらに、随意に、添加剤および/または他の樹脂を配合して混練するなどの方法により調製することができる。

【0043】本発明の成形用芳香族ポリアミド組成物は、慣用の熔融成形法、例えば射出成形法、圧縮成形法または押出成形法などを利用することにより、所望の形状の成形品を製造することができる。

【0044】

【実施例】本発明を、以下に実施例を挙げて説明するが、本発明は本実施例にのみ限定されるものではない。

【0045】(実施例1～3および比較例1～5)表1に示す芳香族ポリアミドおよび無機充填材を二軸スクリー押出機において熔融混練し、水冷後、ペレットを製造した。得られたペレットを用いて金型温度150℃で試験方法に応じた試験片を成形した。成形された試験片を用いて、引張強度、引張り破断伸び、曲げ強度、曲げ弾性率、ノッチ付きアイゾット衝撃強度、および線膨張係数を測定した。また、得られたペレットを用いて金型温度150℃で75mm×125mm×3.2mmの試験片を成形し、その試験片を用いて成形収縮率を測定した。結果を表1に示す。

【0046】実施例および比較例において使用された芳香族ポリアミドおよび無機充填材は以下の通りである。

【0047】無機充填材

A: 繊維状ワラストナイト (大塚化学 (株) 製、商品名: Bistal W101)

数平均長さ: $20 \sim 35 \mu\text{m}$ 、数平均直径: $2 \sim 5 \mu\text{m}$ 、

平均アスペクト比: $4:1 \sim 14:1$

B: 繊維状ワラストナイト (Nyco社製、商品名: Nyad G)

平均長/平均径: 本発明において特定した範囲を超える広範囲な分布を示す。

平均アスペクト比: $15:1$

C: 球状焼成クレー、(Engelhard社製、商品名: Translink445)

平均直径: $1.4 \mu\text{m}$

D: ガラス繊維 (PPG社製、商品名: PPG3540)

平均繊維長: 3mm 、平均繊維径: $10 \mu\text{m}$ 、アスペクト比: $300:1$

【0048】芳香族ポリアミド: 2-メチルペンタメチレンジアミン、ヘキサメチレンジアミン、テレフタル酸をそれぞれ25モル%、25モル%、50モル%の割合で重合してなる半芳香族ポリアミド (デュボン社製、商品名: HTN501、融点 305°C 、ガラス転移温度 125°C)

測定方法はそれぞれ以下の通りである。

(引張強度) ASTM D638 に準じて測定した。

(引張り破断伸び) ASTM D638 に準じて測定した。

(曲げ強度) ASTM D790 に準じて測定した。

(曲げ弾性率) ASTM D790-92 に準じて測定した。

(ノッチ付きアイゾット衝撃強度) ASTM D256 に準じて測定した。

(線膨張係数) ASTM 曲げ試験片を用いて、 -40°C から 180°C の温度範囲における線膨張係数を測定した。

(成形収縮率) 上記のように得られた試験片を 23°C 、相対湿度 50% 中に 48 時間放置した後、成形時の樹脂流れ方向の収縮率 F と樹脂流れ方向に対して垂直方向の収縮率 V を測定した。F/V の値が 1 に近い程、成形品のそりが生じない。

(動摩擦係数/摩耗量) ASTM 引張り試験片を用いて、 2kgf の荷重をかけ、振幅 32.5mm 、周期 1 秒、対金属 (SMC45) で往復摺動試験を行い、1 時間後の実振幅を基に動摩擦係数を求めた。また、摩耗量を測定するために、回転式摩擦摩耗試験機で、対金属 (SMC45)、荷重 20kgf 、 15m/sec で 24 時間摺動試験を行った。24 時間後の摩耗量を測定し、そして動摩擦係数を求めた。

【0049】

【表 1】

	実施例 1	実施例 2	実施例 3	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4	比較例 5
芳香族ポリアミド (wt%)	70	60	50	60	70	60	50	65
無機充填材 A (wt%)	30	40	50	0	0	0	0	0
無機充填材 B (wt%)	0	0	0	40	0	0	0	0
無機充填材 C (wt%)	0	0	0	0	30	40	50	0
無機充填材 D (wt%)	0	0	0	0	0	0	0	35
引張強度 (MPa)	143	154	168	130	85	74	82	214
伸び (%)	2.8	2.1	1.6	2.1	1.3	1.2	1.1	2.4
曲げ強度 (MPa)	225	243	271	207	137	142	148	304
曲げ弾性 (MPa)	9026	12044	15200	10240	5380	6940	8500	10300
ノッチ付アイゾット 衝撃強度 (J/m)	42	42	45	30	18	18	17	112
線膨張係数 ($\times 10^{-5}$ cm/cm/C)	2.4	2.0	1.3	4.4	5.4	3.8	3.2	1.8
成形収縮率流れ方向 (%)	0.2	0.2	0.2	0.3	0.8	0.7	0.6	0.3
成形収縮率直角方向 (%)	0.6	0.6	0.5	0.7	0.9	0.8	0.7	0.9
動摩擦係数 [往復摺動]	—	0.36	0.36	0.37	—	0.38	—	0.42
摩耗量 [回転式] (mg)	—	7	—	—	—	—	—	70
動摩擦係数 [往復摺動]	—	0.19	—	—	—	—	—	0.37

【0050】実施例1～3と比較例2～5とを比較すると、繊維状ワラストナイトを用いると、剛性、強度、および靱性に優れた成形品を提供することができ、さらに

【0051】実施例2と比較例1とを比較すると、本発明により特定されたワラストナイトを用いることにより、剛性、強度、および靱性がさらに改良され、線膨張係数も非常に低い値となることがわかる。

【0052】実施例1および2と比較例5とを比較すると、剛性については顕著な差は見られないが、繊維状ワラストナイトを用いた実施例の方が低そり性であることがわかる。

【0053】芳香族ポリアミドと無機充填材との配合比が同じである実施例2と比較例3とを比較すると、本発明により特定されたワラストナイトを用いることにより

動摩擦係数が減少し摺動性の向上がみられることがわかる。

【0054】実施例2は、比較例5に比べて無機充填材の配合量がやや多いが、両者を比較すると、その摩耗量が無機充填材の配合量の差に由来する差以上に、実施例2の方がはるかに減少していることがわかる。

【0055】（実施例4および比較例6）本発明の成形用ポリアミド組成物に対する着色剤の影響を確認するために、実施例2および比較例5の組成物に、 TiO_2 の含有量が成形品中で0.08重量%となるように調製した TiO_2 のマスターバッチを配合し、試験片を成形した。得られた試験片の物性を測定し、それぞれ、 TiO_2 を含有しない組成物から得られた試験片の物性に対する保持率(%)を求めた。結果を表2に示す。

【0056】

【表2】

		実施例 4	比較例 6
TiO ₂ マスターバッチを配合する前の組成物		実施例 2	比較例 5
芳香族ポリアミド	含有量 (wt%)	60	65
充填材	種類	無機充填材 A	無機充填材 D
	含有量 (wt%)	40	35
成形品中の TiO ₂ 含有量 (wt%)		0.08	0.08
引張り強度保持率 (%)		99	91
伸び保持率 (%)		93	88
曲げ強度保持率 (%)		96	89
曲げ弾性率保持率 (%)		98	95
ノッチ付きアイゾット 衝撃強度保持率 (%)		100	78

【0057】実施例4と比較例6とを比較すると、実施例4の組成物の方が、いずれの物性も維持できていることがわかる。これにより、本発明の芳香族ポリアミド組成物は、着色した成形品においても優れた特性を維持できることが明らかである。

【0058】（実施例5および比較例7）本発明の成形用芳香族ポリアミド組成物から成る成形品を再利用した場合に、それが再生品に混入されることによる影響を確

認するために、実施例2および比較例5の組成物から成形された試験片をペレットとほぼ同じ大きさに粉砕して得られた粉砕物を、上記試験片の成形条件と同条件で射出成形して試験片を再生した。再生品である試験片について各物性を測定し、粉砕する前の試験片の各物性に対する保持率をそれぞれ求めた。結果を表3に示す。

【0059】

【表3】

		実施例 5	比較例 7
芳香族ポリアミド	含有量 (wt%)	60	65
充填材	種類	無機充填材 A	無機充填材 D
	含有量 (wt%)	40	35
引張り強度保持率 (%)		100	90
伸び保持率 (%)		100	93
曲げ強度保持率 (%)		99	84
曲げ弾性率保持率 (%)		99	97
ノッチ付きアイゾット 衝撃強度保持率(%)		100	84

【0060】実施例5と比較例7とを比較すると、実施例5の組成物の方が、各物性の保持率が優れていることがわかる。これにより、本発明の芳香族ポリアミド組成物は、成形品を再生利用した成形品においても優れた特性を維持できることが明らかである。

【0061】

【発明の効果】本発明の成形用芳香族ポリアミド組成物は、低い線膨張係数を有し、調色が容易であり、高温高湿環境における剛性、強度、靱性、寸法安定性、耐薬品性、表面外観、および摺動性に優れ、さらに、低そり性

である成形品を提供することができる。また、本発明の成形用芳香族ポリアミド組成物から製造された成形品を再利用した再生品においても、このような優れた特性を維持することができるため、射出成形時に発生するスプレーやランナーを再生利用することにより産業廃棄物の削減に貢献することができる。さらにまた、本発明の成形用芳香族ポリアミド組成物は、任意の着色剤で着色された場合でも、このような優れた特性を維持した成形品を提供することができる。

フロントページの続き

(72)発明者 越田 れい子
栃木県宇都宮市清原工業団地19番地2 デ
ュボン株式会社 中央技術研究所内

(72)発明者 牛田 忠男
栃木県宇都宮市清原工業団地19番地2 デ
ュボン株式会社 中央技術研究所内

(72) 発明者 田坂 多希雄
徳島県徳島市川内町加賀須野463 大塚化
学株式会社 徳島研究所内